

Література

1. Постанова НБУ № 315 від 02.06.2009 р. «Про схвалення Методики розрахунку економічних нормативів регулювання діяльності банків в Україні». – К.: ТОВ «ЛІГА ЗАКОН», 2100. – 23 с.
2. Международная конвергенция измерения капитала и стандартов капитала: Уточненные рамочные подходы / [Базельский комитет по банковскому надзору]. – Базель: Банк международных расчетов, 2004. – 266 с.
3. Енциклопедія банківської справи: / редкол.; Стельмах В.С. (голова) [та ін.]. – К.: Молодь, Ін Юре, 2001. – 680 с.

УДК 338

Ю.Ш.Наботов, Д.К.Салієв¹, Л.Р.Рогатинська²,

¹*Технологічний університет Таджикистану, м. Душанбе*

²*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

ОГЛЯД ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ З ДОПОМОГОЮ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ (НА ПРИКЛАДІ GENEHUNTER)

Y.Nabotov, D.Saliev, L.Rogatynska

SOFTWARE REVIEW FOR SOLVING OPTIMIZATION PROBLEMS USING GENETIC ALGORITHMS (AS EXEMPLIFIED BY GENEHUNTER)

На сьогодні генетичні алгоритми є потужним стохастичним евристичним оптимізаційним методом та одним із основних напрямків розвитку штучного інтелекту. Вони являють собою модель еволюції простих живих організмів у природі, реалізовану у вигляді комп'ютерної програми, операторами якої є відомі механізми генетичного успадкування і природного відбору.

Генетичні алгоритми – прості і прозорі в своїй реалізації – стали найбільш популярним додатком у задачах оптимізації багатопараметричних функцій. Відомі градієнтні та чисельні методи локальної оптимізації пристосовані для знаходження оптимального рішення в унімодальному просторі пошуку. Генетичні алгоритми у свою чергу не висувають ніяких вимог до вигляду цільової функції та не пасують перед багатоекстремальним ландшафтом області пошуку (однак затрудняються перед пошуком оптимуму у вигляді гострого піка чи впадини), тому гарантують знаходження достатньо хорошого рішення.

Стійкість генетичних алгоритмів та їх перевага у вирішенні складних оптимізаційних задач, завдяки чому вони успішно використовуються у різних прикладних програмах, забезпечується: 1) кодуванням параметрів задачі у вигляді хромосоми, 2) одночасним використанням декількох точок пошукового простору і оперуванням всією сукупністю допустимих рішень (розпаралелюванням пошуку), 3) швидким знаходженням оптимального рішення внаслідок використання мінімуму інформації про завдання (використання тільки цільової функції, а не її похідних чи іншої додаткової

інформації), 4) використанням імовірнісних правил для породження нових точок пошуку і детермінованих правил для переходу від одних точок до інших.

Зберігаючи біологічну термінологію і будучи «природоподібною» парадигмою, генетичний алгоритм оперує скінченою множиною рішень – популяцією, в якій кожна особина являє собою набір параметрів задачі, що однозначно визначає її рішення. Робота алгоритму базується на трьох генетичних операторах: селекції – для відбору кращих хромосом та кросоверу – для обміну інформацією між хромосомами, завдяки яким популяція локалізується в найбільш хороших зонах простору, та мутації – для збільшення варіабельності популяції і забезпечення її від виродження, що перешкоджає швидкій збіжності алгоритму і сприяє пошуку глобального оптимуму.

Порівнюючи ефективність роботи генетичних алгоритмів з переборними методами, які являють собою інший історично складений підхід у вирішенні задач пошуку екстремуму, слід відмітити ефективність генетичних алгоритмів при вирішенні складних задач *NP*-класу. Найвідомішою *NP*-важкою задачею є задача комівояжера (TSP), у якій вже для 30 міст пошук оптимального шляху є досить складним. Ця мультимодальна та багатомірна задача стала найпопулярнішим тестом для алгоритмів комбінаторної оптимізації.

На сьогоднішній день з допомогою генетичних алгоритмів вирішуються безліч оптимізаційних задач. Одним із таких програмних продуктів є GeneHunter – пакет програм, який включає в себе надбудову для MS Excel для вирішення оптимізаційних задач в середовищі Excel (рис. 1); динамічну бібліотеку функцій ГА GALIB, яку можна використовувати для програмування власних систем, та набір прикладів використання пакету для вирішення різноманітних задач (разом з вихідними кодами на мовах Delphi, Borland C, Visual Basic, Visual C).

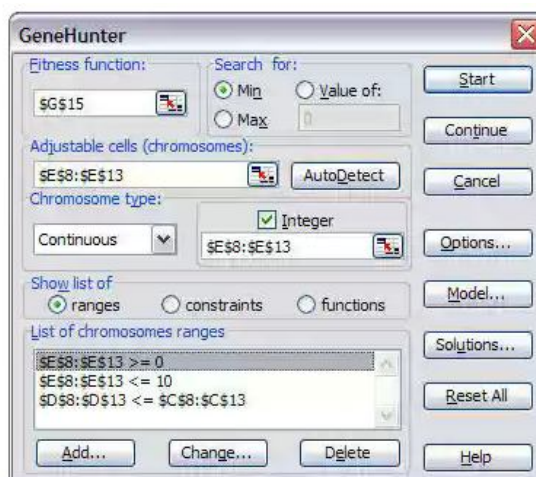


Рис. 1. Діалогове вікно надбудови GeneHunter для визначення параметрів рішення [1]

Компанія Ward Systems Group з допомогою бібліотеки функцій GeneHunter підготувала наглядний приклад вирішення задачі комівояжера з допомогою генетичного алгоритму. Міста можна розміщувати на карті з допомогою миші, а пошук найкоротшого шляху займає не більше однієї хвилини часу. Маршрут для n міст кодувався у вигляді переліченої хромосоми з унікальними генами довжиною n (кожен ген зустрічається лише по одному разу

і кодує своє місто). Відповідно до вимог коректності оператор кросоверу реалізовував більш складну схему двоточкового перехрещування, а мутація маршруту (маршрут має представляти собою гамільтоновий цикл) полягала у перестановці значень двох випадково обраних генів. Параметри задачі наступні: розмір популяції – 100 індивідумів; імовірність кросоверу $P_c=0,9$; імовірність мутації $P_m=0,01$; використовувався оператор елітизму, завдяки якому вдалі індивідууми переходили у наступне покоління. У процесі еволюції довжина маршруту монотонно зменшувалася і згодом стабілізувалася [2]. Імовірно, що знайдене рішення не є найоптимальнішим – генетичні алгоритми ефективні у розв’язанні важких задач, для яких невідомий спосіб вирішення, або не існує точного розв’язку, однак вони «помиляються» не більш ніж на 5-10%, що компенсується відносно високою швидкістю роботи. На практиці генетичні алгоритми також часто використовують у комплексі з іншими методами для підвищення точності. Генетичний алгоритм є евристичним методом оптимізації і відноситься до теоретичних модельних постановок задач, розвиток яких невід’ємно пов’язаний з розвитком вільного ринку та економіки в цілому.

Література:

Ward Systems Group, Inc. <http://www.wardsystems.com/genehunter.asp>

Струнков Т. Что такое генетические алгоритмы / Т. Струнков // PC Week RE – 1999 – №19 – Режим доступу <http://www.neuroproject.ru/gene.php>

УДК 330.101.52

Ситенко А.А.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ФОНДОВИХ РИНКІВ УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ В ПЕРІОДИ КРИЗИ ТА РЕЛАКСАЦІЇ

A. Sytenko

MODELING AND ANALYSIS OF STOCK MARKET OF UKRAINE AND POLAND DURING CRISIS AND RELAXATION

Аналіз фінансових криз 90-х років XX-го сторіччя свідчить, що динаміка розгортання кризових явищ в структурно відмінних макроекономічних системах має певні спільні риси. Як правило, вони характеризуються універсальними механізмами виникнення та розгортання системної нестійкості.

Ефективне моделювання після кризового розвитку економік передбачає застосування сучасних методів нелінійної динаміки, в тому числі й техніку вейвлет-перетворення сигналів складної нелінійної структури. Особливістю вейвлетних функцій є те, що вони мають гарну локалізацію як в часовій, так і в частотній області.

Вагомий внесок у теорію вейвлетів внесли Гуппілауд, Морле, Добеші, які започаткували основи неперервного та дискретного вейвлет-перетворень. Серед